Über ein

haematoblastenhaltiges Osteoidsarkom.

INAUGURAL-DISSERTATION

VERFASST UND DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

KGL. BAYER. JULIUS-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT WÜRZBURG

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

VORGELEGT VON

MARTIN BERNKOPF

APPROB. ARZT

AUS

FORTH.

FREIBURG i. Br.

SPEYER & KAERNER.

1902.

Gedruckt mit Genehmigung der mediz. Fakultät der Universität Würzburg.

Referent:
Herr Geh. Rat Professor Dr. von Rindfleisch.

Druck von A. Bonz' Erben in Stuttgart.

Meiner lieben Mutter

in Verehrung und Dankbarkeit gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41549805_0200

Im Anfang des neunzehnten Jahrhunderts wurde fast alles, was nicht einen cystischen Bau hatte, was nicht ungewöhnlich hart war, und was nicht durch eine besondere Neigung zu Ulceration und Schmerzhaftigkeit sich auszeichnete, in die Kategorie der Sarkome gerechnet. Ziemlich willkürlich wurde derselbe Name auf die verschiedensten Gewächse in Anwendung gebracht, und es ist Virchows Verdienst, in diese Sprachverwirrung Klarheit gebracht zu haben, indem er den viel gemissbrauchten und unsicheren Namen des Sarkoms für solche Geschwülste reservierte, deren Gewebe der allgemeinen Gruppe nach der Bindesubstanzreihe angehören, und die sich von den scharf zu trennenden Species der bindegewebigen Gruppe nur durch vorwiegende Entwicklung der zelligen Elemente unterscheiden.

Wie die Geschwülste der Bindesubstanzreihe überhaupt aus einer Kombination von Zellen und Intercellularsubstanz bestehen, so auch die Sarkome; nur, dass bezüglich der quantitativen Zellentwicklung zwischen beiden Geschwulstarten ein Unterschied besteht. Sowie ein mehr unabhängiger, mehr selbstständiger Gang der Zellentwicklung beginnt, so verschwindet nach und nach der Charakter, durch den sich mehr oder weniger alle bindegewebigen Substanzen auszeichnen, nämlich der, dass die Zellen gegenüber der Intercellularsubstanz dem Raume nach in den Hintergrund treten und eine scheinbar

untergeordnete Position einnehmen. Die Zellen und die Zellentwicklung müssen wir als das Entscheidende in der ganzen Lehre von den Sarkomen ansehen, während die Intercellularsubstanz von nebensächlicher Bedeutung ist.

Betrachten wir die celluläre Struktur der Sarkome etwas genauer, so können wir verschiedene Arten von Zellen unterscheiden: Rundzellen, Spindelzellen, Sternzellen, Riesenzellen. Aber eine Einteilung der Sarkome nach den Zellarten erscheint nicht vorteilhaft, weil erstens in ein- und derselben Geschwulst sehr häufig verschiedene Zellarten vorkommen, dann aber dieselbe Zellform in Sarkomen zu finden ist, welche in Rücksicht auf andere Verhältnisse durchaus verschiedenartig sind: z. B. Spindelzellen in Melanosarkomen, Myxosarkomen etc. Die beste Grundlage für eine systematische Einteilung der Unterarten des Sarkoms ergibt sich aus der Vergleichung ihrer Struktur mit den entsprechenden Arten des Bindegewebes. Demgemäss hat Virchow sechs Varietäten des Sarkoms unterschieden, denen er die verschiedenen Muttergewebe der Geschwulstelemente zu Grunde legte: 1. Sarcoma fibrosum, 2. Sarcoma mucosum, 3. Sarcoma gliosum, 4. Sarcoma melanoticum, 5. Sarcoma cartilaginosum, 6. Sarcoma osteoides, Osteosarkom.

Mehr noch als über das Sarkom selbst herrschte über seine Unterart, das Osteosarkom, Unklarheit. Der Name des Osteosarkoms ist erst in neuerer Zeit in Gebrauch gekommen. Dietel bezeichnet Sam. Cooper, Boyer, Richerand als die Ersten, welche den Namen des Osteosarkoms in Gebrauch setzten. Bis in das gegenwärtige Jahrhundert hinein benannte man dieselbe Knochengeschwulst bald mit dem von den Arabern herübergenommenen Namen der Ventositas spinae oder Spina ventosa

oder mit dem hauptsächlich im achtzehnten Jahrhundert gangbaren Ausdruck des Osteosteatoms (Knochenspeckgeschwulst), oder endlich man reihte sie unter die Exostosen, insbesondere die bösartigen.

Alle diese Namen waren identisch mit der späteren Benennung Osteosarkom, und bezeichneten nicht nur die verschiedenartigsten Knochengeschwülste, sondern es wurden auch manche entzündliche Knochenveränderungen unter derselben Bezeichnung zusammengeworfen.

Verschiedene Forscher, namentlich Lobstein, Müller, Rokitansky, Paget machten schon vor Virchow den Versuch, eine schärfere Analysierung der Knochengeschwülste herbeizuführen, jedoch ohne wesentlichen Erfolg. Erst Virchow hat auch auf diesem Gebiet volle Klarheit geschaffen.

Er warnt vor allen Dingen vor der häufigen Verwechslung von Sarkom der Knochen mit Osteosarkom. Er nennt Osteosarkom lediglich ein ossifizierendes Sarkom der Knochen im Gegensatz zu den weichen Formen desselben. Osteosarkom oder richtiger Osteoidsarkom, führt er aus, wird man am besten als Bezeichnung für diejenige Sarkomvarietät gebrauchen, welche sich den Osteomen am nächsten anschliesst. Nicht jedes Sarkom der Knochen ist ein Osteosarkom in diesem Sinne, im Gegenteil gibt es zahlreiche, durchaus weiche Sarkome der Knochen. Andrerseits gibt es auch Osteosarkome (Osteoide) an Weichteilen z. B. Fascien, Lungen, Lymphdrüsen, wo die Geschwülste einen ausgezeichnet ossifikatorischen Charakter haben können, ohne in irgend einer unmittelbaren Beziehung zu den Knochen zu stehen.

Schon im Anfang des neunzehnten Jahrhunderts, als der Name des Osteosarkoms noch nicht existiert hatte, nahm Astley Cooper die Trennung der

Knochengeschwülste vor in solche, welche vom Knochenmark, und solche, welche von der inneren Fläche des Periosts ihren Ausgang nehmen.

Virchow hat an der Einteilung nach dem Ausgangspunkt der Geschwülste festgehalten und die Trennung in eine periphere oder periostale und eine zentrale oder myelogene Gruppe allgemein eingeführt. Periost und Knochenmark stellen die gefässhaltigen und mit reichlich lebens- und proliferationsfähigen Zellen versehenen Teile des Knochens dar, und sie sind es daher auch, in denen unter pathologischen Bedingungen die allgemeinen Veränderungen sich einstellen. Sie bilden auch die Matrix für die Geschwulstbildung, derart, dass z. B. die Elemente des Sarkoms Abkömmlinge der Elemente jener Gewebe, des Periosts und des Knochenmarks sind.

Die Sarkome stellen die häufigsten Knochengeschwülste dar. Ihre Einteilung in periostale und myelogene Sarkome ist um so mehr gerechtfertigt, als die beiden Arten sowohl in Bezug auf ihre histologischen Eigentümlichkeiten als ihre Prognose ganz bedeutend von einander differieren. Diese klare und scharfe Einteilung lässt sich indes bei vorgeschrittener Entwicklung des Knochensarkoms nicht immer streng durchführen, beziehungsweise diagnostisch erkennen, weil eben die Cortikalsubstanz des Knochens mit dem fortschreitenden Wachstum des Tumors häufig in grösserem Masse in die Geschwulst aufgeht, und die Bestimmung des primären Ortes der Entstehung mehr und mehr unmöglich wird. Die periostalen Geschwülste können den Knochen tiefer und tiefer infizieren und schliesslich in die Markhöhle übergreifen, so dass es ziemlich willkürlich ist, ob man sie als periostale oder myelogene bezeichnen will.

Die periostalen Sarkome sind in der Regel von derber prall elastischer Konsistenz, wenigstens so lange die äussern Periostschichten erhalten sind. Ist die Periosthülle durchbrochen, so können die Tumoren verschiedene Konsistenzen, sogar sehr weiche, annehmen. Ihre Gestalt ist selten rund, meistens länglich oval, ihre Oberfläche in mehr als der Hälfte der Fälle glatt, wird jedoch im Verlauf der Entwicklung häufig uneben.

Ihrer histologischen Struktur nach gehören sie meistens den Varietäten der Fibro-, Chondro- und Osteosarkome an. Ihr Wachstum geht gewöhnlich von der innersten, dem Knochen zugewendeten Schicht des Periosts, der Cambiumschicht Max Schulzes, aus, während die äusseren Schichten desselben verhältnismässig lange erhalten bleiben und dem weiteren Wachstum der Geschwulst einen gewissen Widerstand entgegensetzen. Später aber ergreift die Wucherung auch die äusseren Periostlagen, namentlich bei der Entwicklung zellreicher Sarkome; die dünne Kapsel, aus Periost oder einer Fascienschicht bestehend, kann der rasch wachsenden Geschwulst nicht lange Widerstand entgegensetzen. Sie wird bald durchbrochen, und nun kann das Sarkom in raschem Wachstum auf das angrenzende Gewebe übergreifen, um sich ohne scharfe Grenze in dem benachbarten Binde- und Muskelgewebe zu verlieren. Der Knochen kann sich lange unter der Geschwulst erhalten, ja sogar sklerosieren; zuweilen wird er aber ausgedehnt zerstört, besonders an den Epiphysen der langen Röhrenknochen, wo das Sarkom wegen der dünneren Cortikalis in verhältnissmässig kurzer Zeit in die Markräume überzugreifen pflegt. Fast immun gegen die Infektion sind die Gelenkknorpel; es kommt nicht selten vor, dass ein Sarkom bis an die Gelenkknorpel

heranreicht, sie umwuchert und auf den nächsten Knochen übergreift, während jene vollständig intakt bleiben. Hie und da wird allerdings beobachtet, dass auch die Knorpel von der Geschwulst durchbrochen werden, besonders am Ansatz der lig. cruciata des Kniegelenks.

Die Hauptmasse des Gewebes ist zelliger Natur, so zwar, dass die jüngsten, also äussersten Schichten fast ganz aus Zellen zusammengesetzt sind, während die älteren, innersten Teile eine mehr oder weniger grosse Masse von fibrillärer, knorpeliger oder knöcherner Intercellularsubstanz zeigen. Die Formen der Zellen in den periostalen Sarkomen sind überaus verschieden; doch herrscht in den meisten Tumoren das Spindelzellengewebe vor; etwas seltener und ungleich weniger verbreitet sind Rundzellen, besonders in den weicheren periostalen Sarkomen; gleichfalls zu den selteneren Bildungen gehören Stern- und Netzzellen. Vielkernige Zellen kommen öfter vor, jedoch in meist mässiger Grösse, so dass sie den Charakter wahrer Riesenzellen seltener erreichen. Am häufigsten werden Riesenzellen in jenen periostalen Kiefersarkomen angetroffen, die man als Epulis bezeichnet. Die Zellkörper können hier nach Virchow so gross werden, dass sie nach ihrem Ausfallen Löcher zurücklassen, die vom blossen Auge deutlich zu erkennen sind.

Der Hauptcharakter der periostalen Sarkome liegt jedoch nicht in dieser oder jener Zellart, sondern in der Neigung, knöcherne oder knochenähnliche Substanz zu bilden, namentlich in den dem alten Knochen zunächstgelegenen Teilen; doch kann unter Umständen auch die ganze Geschwulst von Knochenbälkchen durchsetzt sein. Von den Bälkchen liegt häufig ein Teil ausser Zusammenhang im Gewebe zerstreut, andere stehen untereinander

in Verbindung und bilden eine Art Skelett für die Geschwulst, dessen Bälkchen grösstenteils in Form radiär verlaufender Strahlen vom Knochen abgehen.

Für diese ossificierenden peripheren Knochensarkome hat Joh. Müller die Bezeichnung Osteoidsarkom gewählt und zwei Gruppen, ein Sarcoma periostale osteoides benignum und ein Sarc. per. ost. malignum unterschieden. Die erstere zeichnet sich durch einen radiären Bau und papillöse Gliederung aus; die Ablagerung der Kalksalze geschieht innerhalb der Papillen in Zonen, welche die Blutgefässe mantelartig umgeben. Die bösartige Form des periostalen Sarkoms wurde von den älteren Autoren wegen ihres alveolären Baues häufig als periostaler Knochenkrebs bezeichnet, ist jedoch keineswegs analog mit den wahren Carcinomen, die metastatisch im Knochen auftreten oder von den umgebenden Weichteilen in den Knochen hineinwachsen. Es handelt sich in den meisten Fällen um ein Alveolärsarkom, welches bei schnellem Wachstum ein grosses Bestreben zu frühzeitiger Ossifikation zeigt und das hauptsächlich aus Nestern kleiner Rundzellen besteht, die durch Grundsubstanz kaum mehr zusammengehalten werden.

Zuweilen werden auch weiche, sogar medulläre Formen beobachtet. Im allgemeinen lässt sich aber behaupten, dass nicht ossificierende, periostale Sarkome nicht häufig vorkommen. So sind nach einer in der Dissertation von Schneiders enthaltenen statistischen Angabe unter 171 Knochensarkomen 45 periostale Osteoide und nur 22 periostale Rund- und Spindelzellensarkome beobachtet worden. Die von Joh. Müller in seinem Archiv beschriebenen Fälle von periostalen Sarkomen (einige 20) sind alle osteoide, ebenso verhält es sich mit den von Hugo Senftleben mitgeteilten 18 Fällen.

Dagegen teilt Wild 3 Fälle von primärem periostalen Sarkom ohne Neubildung von Knochen mit.

Die Gefässe sind in den periostalen Tumoren nicht besonders entwickelt; jedoch kommen oft in die durch Zerfall von Geschwulstmassen entstehenden Cysten ausgedehnte Blutungen zu stande durch Ergriffenwerden von Venenwänden, so dass bei den wuchernden Rund- und Spindelzellensarkomen nicht selten grössere Cystenbildungen angetroffen werden, die mit zerfallenen Geschwulstmassen und grösseren Blutcoagulis gefüllt sind.

Von regressiven Veränderungen kommen besonders der fettige Zerfall, die käsige Umbildung und die Verjauchung dieser verkästen Massen vor, welche sowohl nach aussen als in das benachbarte Gewebe durchbrechen können. Th. Langhans hat in Virchows Archiv Bd. 120 eine Reihe von Knochensarkomen geschildert, in welchen er die Anwesenheit einer mit dem Leberglykogen identischen Substanz in einer dem Gehalt der Leber gleichkommenden Menge nachwies. Ebenfalls in Virchows Archiv, Bd. 140 wird über ein Rundzellensarkom des Sternum mit amyloider Entartung berichtet. Der betreffende Autor erwähnt, dass dies seines Wissens der einzige Knochentumor sei, in welchem eine derartige Beobachtung gemacht wurde und überhaupt der einzige Fall, wo Amyloid in den Knochen beobachtet wurde. Eine amyloide Erkrankung anderer Organe war nicht nachzuweisen. Birch-Hirschfeld weist in seinem Lehrbuch auf eine eigentümliche Form von Pigmentsarkom hin, welche nach Aran als Chlorom (Cancer vert) bezeichnet wird. Es handelt sich um eigentümliche, grüngelb bis grasgrün gefärbte Geschwülste von sarkomatöser Struktur, welche in der Regel vom Periost der Gesichts- und Schädelknochen primär ausgehen und Meta-

stasen in verschiedenen Organen (Leber, Niere) zur Folge haben können, die sich ebenfalls als grüne Knoten entwickeln. In einem grüngefärbten Rundzellensarkom wurde zuerst von Huber der Nachweis geliefert, dass die grüne Farbe an kleine, stark lichtbrechende Körnchen in den Geschwulstzellen gebunden und wahrscheinlich als Fettpigment aufzufassen ist.

Gehen wir nun zu den myelogenen Sarkomen über! Die myelogenen Sarkome bestehen vorwiegend aus weichem, teleangiektatischem Gewebe, sind von hirnmarkähnlicher, durch Überreste von Knochengewebe bisweilen sandiger Konsistenz und von vorwiegend kugeliger Gestalt. Sie bilden teils scharf abgegrenzte, teils allmählich ins normale Gewebe übergehende, zuweilen auch das Knochenmark in mehr diffuser Ausbreitung infiltrierende Tumoren von Mannskopfgrösse und darüber. Mit Vorliebe sitzen sie im Knochenmark des Unter- und Oberkiefers, sowie an den Epiphysen der langen Röhrenknochen oder am Übergang der Epiphyse in die Diaphyse, können aber natürlich bei weiterem Wachstum auch einen Teil der Diaphyse ergreifen. Virchow hebt hervor, dass am seltensten der Ursprung in der eigentlichen Markhöhle liegt; gewöhnlich sind es die spongiösen Knochen oder Teile derselben, welche überwiegend leiden. Zieht man dabei in Betracht, dass das Alter kurz nach der Pubertät verhältnismässig am stärksten exponiert ist, so muss man wohl schliessen, dass das junge Knochenmark Prädilektionsort ist.

Der gröbere anatomische Bau dieser Geschwülste zeigt drei Formen: entweder bildet der Tumor eine weiche braunrote Masse, die grösstenteils aus geronnenem Blut und Gewebsdetritus besteht, während der Knochen so zerstört ist, dass er nur in Form

von kleinen Partikelchen, mit der Geschwulstmasse vermischt, vorkommt, oder die Myeloidgeschwulst zeigt noch ein Gerüst von Knochenbalken und -blättchen, oder endlich findet sich der Knochen als eine deutliche Schale oder Kapsel, welche den Inhalt gegen das umliegende Gewebe abschliesst. Die Geschwulstzellen drängen sich in die feinsten Spalten des Knochenmarks hinein, zuerst den Zwischenräumen sich anpassend, dann die einzelnen Knochenbälkchen auseinanderdrängend. Volkmann hält es nicht für unwahrscheinlich, dass in der ersten Zeit diese innere Verschiebung des Knochens wesentlich zur Bildung der Geschwulstkapsel beiträgt. In den späteren Stadien jedoch wird die Schale durch die ossifikatorische Tätigkeit des Periosts gebildet. Rindfleisch führt aus, dass die Ausdehnung der Knochenrinde durch centrale Osteosarkome auf Apposition und Resorption beruhe. „Apposition aussen — durch fortwährende aktive Bildung seitens des Periosts, Resorption innen — durch fortwährende Einschmelzung des Knochengewebes an der Oberfläche des wachsenden Tumors.“ Es würde viel eher, als es wirklich der Fall ist, zu einem Durchbruch der Geschwulst nach aussen kommen, wenn nicht das Periost, durch den Druck der Geschwulst gereizt, neuen Knochen produzieren würde, der wenigstens für einige Zeit im stande ist, den drohenden Durchbruch hintanzuhalten. Schliesslich wird die Knochenrinde so dünn, dass sie häufig das Phänomen des Pergamentknisterns bietet.

Die Ernährung der Geschwulst geschieht von der Peripherie aus. Bis zu einer gewissen Grenze vermag die Vaskularisation mit dem Wachstum gleichen Schritt zu halten; doch schliesslich müssen die neuen Massen auf Kosten der alten ernährt werden. Zentral beginnt der Verfall sich allmählich

einzustellen, um mit dem Wachstum der Geschwulst peripherwärts fortzuschreiten. Unter den Prozessen, welche die Struktur der myelogenen Sarkome in regressiver Weise verändern, ist besonders die fettige Degeneration und Verkäsung zu nennen, ferner die schleimige Entartung. Verknöcherung und Verkalkung sind seltener. Doch finden sich häufig verschiedene der genannten Prozesse in ein und derselben Geschwulst, so dass der Querschnitt das bunteste Aussehen zeigt.

Nicht immer sind jedoch diese zentralen Erweichungsherde Folge einer regressiven Metamorphose. Sie können auch durch Blutungen aus den Gefässen der Geschwulst bedingt sein. Besonders die zentralen Riesenzellensarkome sind durch ihre Neigung zu Blutungen bekannt. Erfolgt die Hämorrhagie aus grösseren, besonders arteriellen Gefässen rasch und mit grosser Gewalt, so kann es zu Zerstörung des ganzen Geschwulstgewebes, zur Bildung einer Cyste kommen. Hier sei nebenbei erwähnt, dass es durch starke Vaskularisation der Geschwulst zuweilen an Stellen, wo die weichere Geschwulstmasse die Schale durchbrochen hat, zu einer Pulsation kommt, derart, dass sich die Symptome eines „Knochenaneurysmas" darbieten.

Ziegler hat drei Gruppen von myelogenen Sarkomen unterschieden: 1. Den Myeloidtumor oder das zentrale Osteosarkom, welches hauptsächlich im Knochenmark des Unter- und Oberkiefers (intraosseäre Epulis) sowie in den Epiphysen der langen Röhrenknochen, namentlich der Tibia und des Humerus sich entwickelt. Der Bau dieses Sarkoms kann sowohl derjenige eines weichen, kleinzelligen Rundzellensarkoms, als auch derjenige eines Spindelzellen- oder Fasersarkoms oder eines Sarkoms mit gemischten Zellformen sein. Charakteristisch ist die

Anwesenheit von Riesenzellen, und zwar finden sie sich zuweilen in solchen Mengen, dass ganze Abschnitte der Geschwulst fast nur aus ihnen bestehen. Aber niemals gibt es, wie Virchow besonders hervorhebt, ein reines Myeloid, das nur aus Riesenzellen bestünde. Auch diese Geschwulst kann mehr oder weniger grosse Balken oder Netze von Knochengewebe produzieren. Als 2. Form des myelogenen Sarkoms bezeichnet er das Alveolärsarkom mit stark entwickeltem Stroma und kleinzelligen Nestern, das namentlich an den Knochen des Rumpfes und Kopfes vorkommt und meistens in mehreren Knoten auftritt. Als 3. Form stellt er ein besonders im höheren Alter an den Knochen des Schädels und Rumpfes auftretendes kleinzelliges Rundzellensarkom hin, das durch sein multiples Auftreten charakterisiert ist und den Eindruck eines infektiösen Lymphosarkoms macht.

Virchow berücksichtigt bei der Einteilung der myelogenen Sarkome vor allem die Thatsache, dass der grösste Teil der myelogenen Sarkome von einer Knochenschale umgeben ist, und stellt demgemäss die Unterarten der festeren und weicheren schaligen und der selteneren nicht schaligen myelogenen Sarkome auf. Die schaligen oder eigentlichen Myeloidgeschwülste sind charakterisiert durch ihren Reichtum an Riesenzellen, die zwar auch bei den nicht schaligen vorkommen, aber hier von anderen Zellformen an Menge übertroffen werden.

Riesenzellen (Myeloplaxes) werden als charakteristisch für die myelogenen Formen des Sarkoms angesehen, wenn man auch aus der Anwesenheit von Riesenzellen nie einen Schluss auf den Ursprung eines Gewächses ziehen darf. Im allgemeinen entsprechen die schaligen Tumoren den von Ziegler erwähnten Myeloidtumoren. Die nicht

schaligen Sarkome sind ganz weiche Formen, welche in der Regel in hohem Masse den Charakter des Medullärsarkoms an sich tragen; sie betreffen hauptsächlich die kleineren spongiösen Knochen der Hand und des Fusses.

Von den verschiedenen Formen von Knochensarkomen kommt das Riesenzellensarkom am häufigsten vor. Gross hat 171 Fälle zusammengestellt, von denen 76 Riesenzellensarkome, 45 periostale Osteosarkome, 16 zentrale Spindelzellensarkome, 13 periostale Rundzellensarkome, 12 zentrale Rundzellensarkome, 9 periostale Spindelzellensarkome waren. Das Riesenzellensarkom bildete demnach 42% aller Fälle. — Von den verschiedenen Röhrenknochen, welche von den Osteosarkomen befallen werden, scheinen besonders die der unteren Extremitäten bevorzugt zu werden. In 76% aller von Gross beobachteten Fälle waren Femur, Tibia und Fibula von der Geschwulst befallen; an der oberen Extremität ist besonders der Humerus Lieblingssitz der Erkrankung. Die Sarkome befallen denselben 9mal häufiger als Radius und Ulna, dagegen 2 1/2 mal seltener als die Knochen der unteren Extremität. Für die periostalen Sarkome existiert keine so ausgesprochene Prädilektionsstelle wie für die myelogenen Sarkome, wenn sie auch mit Vorliebe am Schaft der Unterschenkelknochen vorkommen. Die myelogenen Sarkome dagegen kommen namentlich an den Enden der langen Röhrenknochen vor, besonders an dem Kniegelenksende der Ober- und Unterschenkelknochen, dem Schulterende des Oberarmknochens und dem unteren Ende der Vorderarmknochen. Nach den statistischen Angaben von Gross, die eine grössere Reihe von myelogenen Sarkomen umfassen, befand sich der Herd an der obern Epiphyse der Tibia in 21 Fällen, an der untern

in 2 Fällen, an der obern Epiphyse des Femur in 2 Fällen, an der untern in 17 Fällen, an der obern Epiphyse des Humerus in 5 Fällen, an der untern in 1 Fall, an der untern Epiphyse des Radius in 2 Fällen, an der obern Epiphyse der Ulna in 1 Fall, an der untern in 3 Fällen, und nur 2 mal am Femurschaft sowie 11 mal am Humerus- und Radiusschaft, also nur in ca. 10 Prozent der Fälle an der Diaphyse.

Von Interesse ist auch die Frage, in welchem Alter die sarkomatösen Geschwülste zumeist aufzutreten pflegen. Virchow erklärt, dass sie im allgemeinen Geschwülste des reiferen Alters seien und nur an den Knochen häufiger in der Entwicklungszeit vorkommen, weil gegen das Ende der Wachstumsperiode das gegenseitige Verhältnis von Mark und Knochen festgestellt werde und gerade in beiden mancherlei Veränderungen vor sich gehen. Sie treten in über $^1/_3$ aller Fälle vor dem 30. Lebensjahr auf, und zwar ist es das Alter von 15—25 Jahren, in das die grösste Frequenz dieser Geschwülste fällt. Die periostalen Sarkome sind dem jugendlichen Alter besonders gefährlich. Das ossificierende periostale Sarkom befällt in mehr als 90% der Fälle Personen unter 30 Jahren. Nach einer statistischen Angabe von Nasse, die 40 zentrale und periphere Sarkome umfasst, fallen nur 11 unter das 15. oder über das 50. Lebensjahr.

Was das Geschlecht anbelangt, scheinen im allgemeinen mehr Männer zu erkranken als Frauen, wenn auch die Differenz keine bedeutende ist. Havage soll (nach Grossers Inaug.-Diss.) gefunden haben, dass, während sonst Osteosarkome zu $^2/_3$ auf Männer und $^1/_3$ auf Weiber entfallen, die Fälle von Beckensarkomen fast gleichmässig auf beide Geschlechter verteilt sind, eine Thatsache, die

er mit dem Geschlechtsleben der Frau in Zusammenhang bringt.

In der Regel werden die Knochensarkome als vereinzelte Tumoren gefunden. Das primäre multiple Auftreten von Sarkomen am Knochen gehört im Vergleich zur Häufigkeit des Vorkommens von Knochensarkomen überhaupt zu den seltenen Beobachtungen. Spiegelberg kommt zu dem Schluss, dass es in sehr vielen Fällen ungemein schwer ist, Irrtümer bezüglich der primären und sekundären Natur der vorliegenden Tumoren zu vermeiden. Aus dem Vergleich der von ihm mitgeteilten Fälle ergibt sich, dass multiple Sarkome in erster Linie an Rippen, Wirbeln und Brustbein vorkommen, dass sich in zweiter Linie die Beckenknochen beteiligen, während die übrigen Körperknochen in den Hintergrund treten und nur bei ausgedehntester Multiplizität der Sarkome in Betracht kommen. Die bis dahin veröffentlichten Fälle von multiplen Sarkomen waren meistens Rundzellensarkome, von denen ein Teil die Struktur der Lymphosarkome zeigte d. h. aus einem retikulär angeordneten Grundgewebe und Rundzellen von dem Charakter der Lymphocyten bestand; den Spindelzellensarkomen gehörten nur zwei der multipel auftretenden Sarkome an, Ossifikation und Bildung osteoiden Gewebes war nur in einem Fall zu verzeichnen. Spiegelberg selbst veröffentlicht zwei Fälle, wo es sich um multiple Knochensarkome von alveolärem Bau handelt. Ziegler hat in seinem Lehrbuch, wie schon erwähnt, das multiple Auftreten des Alveolärsarkoms und des infektiösen Lymphosarkoms hervorgehoben. In einzelnen Fällen wurde, wie Birch-Hirschfeld mitteilt, eine allgemeine Sarkomatose des Markes zahlreicher Röhrenknochen nicht in Form abgegrenzter Knoten, sondern als diffuse sarkomatöse

Neubildung beobachtet. Gegenüber der Markhyperplasie unterscheidet sich diese multiple Sarkomatose des Knochenmarks durch die gleichmässige Grösse ihrer Zellen, die blasigen Kerne der letzteren, ihr feinkörniges Protoplasma, das Auftreten von Spindelzellen neben Rundzellen, die derbere, steifige Beschaffenheit des Stromas, das rasche Wachstum und Hinüberwuchern auf benachbarte Weichteile. Als Sitz der Neubildung ist nach den vorliegenden Beobachtungen das Sternum, Femur, die Wirbel und Rippen, auch der Schädel hervorzuheben.

Wie die Frage nach der Ätiologie der Geschwülste überhaupt, so ist auch die nach der Entstehung der Sarkome im Besonderen noch weit von einer befriedigenden, nach allen Seiten hin Aufschluss gewährenden Lösung entfernt. Freilich könnte man versucht sein, gerade bei den Knochensarkomen ein Trauma als Ursache der Geschwulstbildung anzusehen, da fast in allen Fällen eine Verletzung als der Sarkombildung vorausgehend angegeben wird. Und in der That, wenn wir wenige Wochen nach einer Fraktur aus einem noch nicht völlig konsolidierten Callus ein Riesenzellensarkom hervorwachsen sehen, was gar nicht so selten der Fall ist, so wird man dieses ätiologische Moment nicht gut leugnen können. Auch Virchow erkennt dasselbe an, indem er in seiner Geschwulstlehre schreibt: „Für das Trauma als Ursache spricht nicht bloss der Sitz, der so überwiegend an den Extremitäten, namentlich an demjenigen Gelenk ist, welches bei jedem Fall am meisten ausgesetzt ist, nämlich dem Kniegelenk, und nächstdem an den Kiefern, wo Störungen im Gebiet der Zahnwurzeln so häufig auftreten. Kommt dazu eine gewisse Prädisposition, wie sie durch ungeordnetes Knochenwachstum, durch gewisse pathologische Prozesse, wie den Rheumatis-

mus, erzeugt werden kann, so wird der örtliche Reiz zu einer wuchernden Neubildung führen. Jeder neue Reiz, sei er nun lokal, sei er allgemein, wird diese Entwicklung steigern.“ Was die Art des Traumas betrifft, so sind kaum Unterschiede zu machen; wir sehen das Sarkom nach den leichtesten wie schwersten Verletzungen und Einflüssen entstehen. Suchen wir diese ätiologische Thatsache mit den Theorien der Geschwulstbildung in Einklang zu bringen, so hat vor allem die Cohnheim'sche Theorie, dass embryonale, unverbraucht liegen gebliebene Zellhaufen bei reichlicher Blutzufuhr zu Geschwülsten sich entwickeln könnten, etwas ungemein Bestechendes. Es liesse sich annehmen, dass das Trauma einen Zustand der Hyperämie, der vermehrten Blutzufuhr am Orte seiner Einwirkung schaffe und dadurch eine Wucherung der embryonalen Zellhaufen veranlasse. Hinter dem Trauma treten alle anderen, für die Sarkombildung herbeigezogenen Momente weit zurück. So hat man die Chlorose als Ursache der Bildung von Riesenzellensarkomen angeschuldigt. Die Ernährungsstörung und Schwächung des Knochensystems, welche durch dieses Leiden bedingt ist, sollte eine Rückkehr des Knochenmarks auf embryonalen Standpunkt zur Folge haben und so eine Prädisposition für die Bildung von Sarkomen schaffen. Nun ist nachgewiesen, dass das Riesenzellensarkom häufiger bei Männern als bei Frauen auftritt; da aber fast nur Frauen an Chlorose erkranken, so müsste man billigerweise das umgekehrte Verhältnis erwarten. Die konstitutionelle Syphilis wird ebenfalls als Ursache für die Sarkombildung angegeben. v. Esmarch hat, gestützt auf die Erfahrung, dass ein grosser Teil der Bindesubstanzgeschwülste durch antiluetische Kuren heilbar ist, und weiter in Hin-

blick auf die histologischen Ähnlichkeiten der Gummata mit einzelnen Sarkomformen, angenommen, dass die Sarkome nicht nur in naher Beziehung zur Syphilis stehen, sondern direkt als Folge derselben zu betrachten seien. Schliesslich sei noch die Heredität erwähnt. Ein von Santesson genau beschriebener Fall von Myeloidsarkom des Oberschenkels, das bei einem 20jährigen hereditär belasteten Bauernburschen nach einer Distorsion im Kniegelenk auftrat, könnte als Beleg dafür angesehen werden. Jedoch ist dies unter Hunderten von Sarkomen ein vereinzelt dastehender Fall, der eine Verallgemeinerung nicht gestattet.

Bei der Beurteilung der Frage nach den Folgen der Sarkomentwicklung am Knochensystem müssen wir zwischen lokalen und allgemeinen unterscheiden. Die ersteren äussern sich meist in rein mechanischer Weise durch Beeinträchtigung der Funktionsfähigkeit der direkt befallenen oder diesen benachbarten Organe und verhalten sich in dieser Beziehung analog anderen Geschwülsten. Es ist klar, dass ein Knochensarkom, welches in der Nähe lebenswichtiger Organe sitzt, gefährlicher ist als ein anderes, das nicht sehr lebenswichtige Organe zur Nachbarschaft hat. Im allgemeinen gilt der Satz, dass die Sarkome derjenigen Knochen, die sich leicht ohne Schädigung der zum Leben wichtigen Organe in ihrer Totalität aus dem Skelettverband entfernen lassen, eine bessere Prognose bieten als diejenigen, bei denen dies nicht der Fall ist. Von Einfluss ist auch die Dicke und Form des Knochens, wenigstens bei den zentralen Sarkomen. Die platten Knochen haben in der Regel eine dünnere Compakta als die langen Röhrenknochen und die kurzen Knochen. Infolge dessen ist die Knochenkapsel bei den Ersteren nie so dick wie bei letzteren; sie wird früher

durchbrochen und gibt so der Geschwulst eher Gelegenheit, allgemein infektiös zu werden. Überhaupt ist bei der Prognose grosser Wert auf den Ausgangspunkt der Sarkome zu legen. Es ist von Wichtigkeit, zu wissen, ob ein Sarkom vom Periost oder vom Knochenmark ausgeht. Bei den myelogenen Sarkomen hemmt die umgebende Knochenschale die Geschwulst in ihrem Wachstum und schützt das umliegende Gewebe vor dem Eindringen der zerstörenden Sarkomzellen. Die periostalen Geschwülste dagegen werden nur von einer relativ dünnen Faserhülle umgeben, deren Widerstand rasch überwunden ist, worauf die Sarkomzellen ungehindert in die weichere Nachbarschaft sich ausbreiten können. Dazu kommt, dass die vom Periost ausgehenden Sarkome häufig aus kleinen Rundzellen bestehen, während bei den myelogenen Sarkomen die Riesenzellen das Hauptkontingent stellen; ein Sarkom ist aber um so bösartiger, je reicher es an Zellen, namentlich an kleinen Zellen ist. Die periostalen Sarkome müssen daher als bösartiger angesehen werden als die myelogenen.

Selbst diejenigen Sarkome, die sich im weiteren Verlauf durch ihre allgemeine Verbreitung im Körper als im hohen Grade bösartig erweisen, haben in der Regel eine vorhergehende unschuldige Periode. Virchow betont, „man müsse von vornherein daran festhalten, dass die Sarkome an sich weder gutartig noch bösartig sind, dass sie vielmehr eine unschuldige Periode haben; erst später werden sie bösartig". Dass bei den Sarkomen die Metastasenbildung so häufig vorkommt, wird durch den innigen Connex der Sarkomzellen mit der Blutbahn bedingt. Noch ein anderer Umstand ist es, der hierbei eine Rolle spielt. Zenker hat zuerst auf eigentümliche faden-

artige Auswüchse aufmerksam gemacht, die man beobachten kann, wenn Sarkomgewebe in ein benachbartes Blutgefäss hineinwuchert. Zenker will diese Auswüchse in Fäden dadurch erklären, dass die im Venenlumen liegenden Geschwulstmassen infolge des Blutdrucks ein geringeres Wachstum zeigen; sie nehmen nicht weiter im Dickendurchmesser zu, werden aber durch die an der Durchbruchstelle sich neubildenden Geschwulstteile vorgeschoben. Dieses Auswachsen der Sarkome in Fäden scheint für die Metastasenbildung von grosser Bedeutung zu sein. Ein geringfügiges Trauma, ein leichter Stoss kann unter Umständen genügen, diese bisweilen sehr zarten Fäden aus dem Verband der Muttergeschwulst zu lösen und in den Kreislauf zu bringen.

Die Metastasierung geht hauptsächlich auf dem Wege der Blutbahn vor sich; die Verbreitung der Sarkomzellen auf dem Wege der Lymphbahn ist eine Seltenheit. Gross fand bei 143 Fällen von Sarkom nur 23 mit Lymphdrüsenschwellung, und von diesen 23 beruhten nur 10 auf eigentlicher Sarkominfektion; denn 13 Lymphdrüsenschwellungen gingen nach Entfernung der primären Geschwulst zurück, waren also scheinbar nur durch entzündliche Vorgänge verursacht. Den bei weitem bevorzugtesten Platz der Sarkommetastasen bildet die Lunge. Stort hat in 100 Fällen von Sarkomen 24mal Metastasen in der Lunge, 16mal in der Leber, 12mal in der Pleura und 7mal in der Niere gefunden.

In dem von mir zu beschreibenden Falle handelt es sich um eine welschnussgrosse, kuglige Geschwulst des Stirnbeinhöckers, welche — soviel sich feststellen liess — sich unterhalb der Weichteile vom Periost entwickelt, oberflächliche Usuren und tiefergreifende Substanzverluste am Knochen selbst verursacht und schliesslich einen Durchbruch durch

die äussere Decke bewirkt hatte. Die gegen die Umgebung gut abgegrenzte Geschwulst ist weich wie mit feinen, knochenartigen Bälkchen durchzogen; sie ist leicht durchscheinend und auf der Schnittfläche bald mehr graugelblich, bald graurötlich, bald hämorrhagisch dunkelrot. Ein Vergleich der Schnittfläche der Geschwulst mit dem Aussehen des Knochenmarks der Röhrenknochen bei gewissen Formen der perniziösen Anämie ist durchaus zutreffend.

Die aus der Geschwulst zur Untersuchung herausgeschnittenen Stückchen wurden in Alkohol gehärtet und in Paraffin eingebettet, die Schnitte mit Hämatoxylin und nach der Methode von van Gieson gefärbt.

Bei Betrachtung der Neubildung mit schwacher Vergrösserung sieht man zunächst die Geschwulst im Unterhautfettbindegewebe in Form von einzelnen Knollen entwickelt. Neben diesen, von Bindegewebe umschlossenen und teilweise durchzogenen Knoten findet man zweifellose Venen grösseren und kleineren Kalibers, von Geschwulstmassen vollgestopft. In der Umgebung der Geschwulstherde und auch sonst in dem Bindegewebe zwischen den Geschwulstknoten trifft man umschriebene streifenförmige oder knötchenförmige Anhäufungen kleiner Rundzellen, die später noch näher beschrieben werden sollen und die dadurch ein besonderes Interesse gewinnen, dass scheinbar ganz ähnliche circumscripte Zellanhäufungen sich auch im Innern der Geschwulstknoten selbst vorfinden.

Bei Betrachtung des eigentlichen Geschwulstparenchyms mittelst mässiger Vergrösserung lässt sich überall die Zusammensetzung aus folgenden Hauptbestandteilen erkennen: die grösste Masse der Neubildung ist in der Regel dargestellt durch

eine homogene, da und dort auch leicht streifige Grundsubstanz, in welche zellige Elemente von meist polygonaler Gestalt mit zackigen Konturen eingelagert sind. Eine eigentliche Kapsel fehlt den in die Grundsubstanz eingelagerten Zellen, und so erinnert das Gewebe ziemlich eindringlich an unverkalkte Knochensubstanz, bezw. an die osteoide Substanz Virchows. An zahlreichen Übergangsbildern kann man studieren, wie das an und für sich schon mit Zellen reich versehene osteoide Gewebe in zellenreiche, sarkomähnliche Partien übergeht, welch letztere einen zweiten, wichtigen Teil der Geschwulstknoten bilden. Dieser Übergang ist gekennzeichnet durch eine überwiegende Entwicklung der zelligen Elemente unter allmählicher, völliger Zurückdrängung der Grundsubstanz. Ein dritter charakteristischer Zustand des Geschwulstgewebes liegt darin, dass das zellenreiche osteoide Gewebe unter einer Art schleimiger Auflösung der Grundsubstanz in eine Art zellenreichen Schleimgewebes übergeht, in welch letzterem nun — dies ist das Interessanteste — umschriebene, meist rundlich begrenzte, dichte Anhäufungen von Rundzellen auftreten, welche zunächst sehr an die Bildung lymphatischer Follikel erinnern. Wie schon erwähnt, finden sich solche lymphoide Anhäufungen auch in dem Bindegewebe zwischen den einzelnen Geschwulstherden.

Indem wir in derselben Reihenfolge, in der wir eben die Hauptformen dargestellt haben, unter welchen die Geschwulstentwicklung zu Tage tritt, auch die Untersuchung mit stärkerer Vergrösserung vornehmen, lässt sich folgendes feststellen: Wir fangen mit denjenigen Partieen an, die osteoidem Gewebe ähnlich sehen: In der, wie schon erwähnt, homogenen, seltener leicht gestreiften Grundsubstanz

erscheinen Zellen, wie in kleine Höhlen der Grundsubstanz gelagert, Zellformen teils rundlich, teils polygonal, teils mit Ausläufern versehen. Die Zellen sind von verschiedener Grösse; auch die Kerne sind äusserst wechselnd, teils rundlich, teils oval, teils länglich, zum Teil klein, zum andern Teil sehr gross; selten haben die Zellen mehrere Kerne. An einigen Zellen fällt auf den ersten Blick ein leicht gelblich schillerndes, sehr glattes Protoplasma auf; diese Zellen haben dann gewöhnlich einen zart granulierten, aber besonders gut gefärbten Kern.

Unter mächtiger Vermehrung dieser Zellelemente und, indem die Höhlen der Grundsubstanz statt einer Zelle drei, vier und mehr Elemente beherbergen, wird die Grundsubstanz allmählich verdrängt, aufgelöst und es entstehen die schon erwähnten sarkomähnlichen Bezirke, welche aus polymorphen, äusserst unregelmässig ausgebildeten Zellen zusammengesetzt sind, zwischen welchen sich nur noch Bruchstücke einer homogenen Zwischensubstanz vorfinden, oder nur eine leicht fibrilläre oder körnige Interzellularsubstanz angedeutet ist. Sehr merkwürdig ist in diesen sarkomähnlichen, zellenreichen Herden das reichliche Hervortreten von Zellen vom Charakter der kernhaltigen roten Blutkörperchen. Hier treten, in kleinen Gruppen beisammen liegend, rundliche, ovale, polygonale, gegenseitig vielfach abgeplattete Zellen mit glattem, gelblichem Protoplasma und meist rundlichen, gut tingierten Kernen auf. Die Zellen haben die verschiedenste Grösse, gelegentlich mehrere Kerne und können hie und da bis zu Riesenzellengrösse anwachsen. Die Kerne sind dabei, wie schon angedeutet, sehr zart granuliert. Bemerkenswert ist das gruppenförmige, insuläre Auftreten der hämatoblastenartigen Zellen; man kann in dieser Hinsicht von förmlichen Blutbildungsinseln in dem

Geschwulstgewebe sprechen; denn man sieht neben den kernhaltigen Gebilden auch kernlose, unregelmässig gestaltete hämaglobinhaltige Protoplasmakörper.

Gehen wir nun drittens an die Betrachtung der gallertig oder schleimig erscheinenden Partieen des Geschwulstgewebes, so ist hier in der That die Ähnlichkeit mit Knochenmarkgewebe eine ausserordentlich grosse. Wir sehen ein faseriges, zu einem zierlichen Netz angeordnetes Grundgewebe, das in seinen Maschen, einerseits mehr unregelmässig zerstreut und lose zusammengeworfen, allerlei noch näher zu beschreibende zellige Elemente enthält, andrerseits charakteristische umschriebene Anhäufungen von Zellen aufweist. Die in den Maschen des Gewebes lose zerstreuten Zellen sind verschieden gross, zumeist rundliche Elemente vom Charakter der Hämatoblasten, teils vom Aussehen kleiner Lymphocyten oder grösserer einkerniger Leukocyten, teils vom Charakter der polymorphkernigen weissen Blutkörperchen. Daneben finden sich kernlose, rote Blutkörperchen und grössere Gebilde ohne Kern, aber mit zweifellos hämaglobinhaltigem Protoplasma.

Ausser diesen unregelmässig verteilten Körperchen treffen wir auf umschriebene Anhäufungen von Zellen, die sehr häufig um erweiterte, teilweise thrombosierte kleine Venen angetroffen werden und in der Regel aus zwei Zonen zusammengesetzt sind, von denen die innere aus lymphocytenartigen kleinen, gut gefärbten einkernigen Rundzellen besteht, während sich nach aussen etwas grössere, mit hämaglobinhaltigem Protoplasma ausgestattete, einkernige Elemente vorfinden, so dass man den Eindruck erhält, als ob aus den lymphocytenartigen Zellherden in deren älteren Teilen Hämatoblasten hervorgingen. Ich fasse daher diese zellreichen,

umschriebenen Herde als Stellen auf, an welchen ein Anlauf zur Blutbildung gemacht wird.

In der Umgebung der Geschwulstknoten sieht man Gruppen von polymorphen, verschieden grossen Zellen auftreten, die sich in das Bindegewebe vorschieben, und die teils hämaglobinhaltig sind, teils nicht. Ob man die im Bindegewebe zwischen den Geschwulstknoten beobachtete Ansammlung kleiner, lymphoider Rundzellen schon als erste Attake der Geschwulst auf das gesunde Gewebe aufzufassen hat oder nicht, konnte nicht entschieden werden. Es ist aber wahrscheinlicher, dass man es hier mit Reizerscheinungen (reaktiven Vorgängen) zu thun hat. An denjenigen Stellen, an welchen die Geschwulst in kleine Venen vordringt, ist nicht selten ein Saum dichtgedrängter, an die Osteoblastensäume des wachsenden Knochens erinnernder Zellen an der Innenfläche der Gefässwand ausgebreitet, welcher den Anschein erweckt, als sei die Wucherung hier direkt von dem Endothel der Gefässe ausgegangen. Auch diese — da, wo sie nicht unterbrochen sind — sehr regelmässigen Säume zeigen an den kubischen oder fast schlank zylindrisch zu nennenden Zellformen bereits das hämaglobinhaltige Protoplasma.

Eines besonderen Vorkommnisses muss noch gedacht werden. In jenen Bezirken nämlich, in welchen im Verein mit einer schleimigen Transformation der Geschwulstmassen jene umschriebenen Zellanhäufungen auftreten, bemerkt man nicht selten im Bereich der letzteren, seltener ohne Zusammenhang mit denselben, kleine, rundliche Hohlräume, deren Wandungen oft ganz regelmässig mit Zellen belegt sind oder nur einen unregelmässigen Wandbelag aufweisen, während die Lumina mit allerlei zerfallenen (offenbar thrombotischem) Material erfüllt

erscheinen. Wenn man diese Bildungen näher ins Auge fasst, mit stärkerer Vergrösserung verfolgt, so sieht man, dass die Hohlräume an der Innenwand besetzt sind entweder mit niedrig kubischen, in einer einzigen Schicht ausgebreiteten hämaglobinhaltigen Zellen, oder dass ähnliche Zellen, mehr in unregelmässiger Gestalt und Anordnung, mehrschichtig über einander angehäuft erscheinen, während das übrige Lumen des Hohlraums mit einer körnigen oder homogenen, nicht näher definierbaren Masse angefüllt ist. Übergangsbilder zeigen dann eine allmähliche Anfüllung des ganzen Hohlraums mit Rundzellen, teils hämaglobinhaltigen, teils vom Charakter der Lymphocyten. Mit Zunahme dieser Elemente verwischen sich die Konturen des Hohlraums; der vorher regelmässige Wandbelag verschwindet, seine Reste sind da und dort in der entstandenen Zellmasse nachweisbar; schliesslich gehen aber die beschriebenen Bildungen in die zellenreichen Inseln über, welche in dem schleimig erweichten Geschwulstgewebe so reichlich vorhanden sind und an früherer Stelle bereits beschrieben wurden.

Man hat nach dem Gesagten durchaus den Eindruck, als ob die von mir als Blutbildungsinseln bezeichneten herdförmigen Zellanhäufungen aus einer Wucherung des Endothels kleiner Venen hervorgingen. Gegenüber der Aufforderung, die Untersuchungsergebnisse zusammenzufassen, dürfte eine befriedigende Erklärung des interessanten Geschwulstprozesses auf grosse Schwierigkeiten stossen; müsste ja doch die zur Zeit stark im Vordergrund stehende Blutbildungsfrage mit in den Kreis der Betrachtung gezogen werden. Es liegt mir aber ferne, aus dem einzigen, noch dazu sehr schwierig gelagerten Falle weitgehende Schlüsse zu ziehen,

und ich beschränke mich deshalb darauf, die gefundenen Thatsachen zusammenzufassen und zu versuchen, sie unter einem einheitlichen Gesichtspunkt zu betrachten. Zunächst kann kein Zweifel sein, dass es sich um eine vom knochenbildenden Gewebe ausgehende Geschwulst handelt; bis auf interessante Abweichungen könnte man sogar von einem echten und rechten Osteoidsarkom sprechen, da ein grosser Teil der Neubildung nach dem Typus dieser Geschwulst gebaut ist. Auch die beschriebene Auflösung der Textur des Osteoidsarkoms in ein dem Schleimgewebe ähnliches Gewebe ist bei diesen Geschwülsten häufig genug beobachtet worden. Eine besondere Beachtung verdienen nur die hämatoblastenartigen Zellen, welche teils zerstreut, teils aber in förmlichen Inseln auftretend gefunden wurden. Es wurde dargestellt, dass die zahlreichen, Hämatoblasten produzierenden Herde sich im engsten Anschluss an die feinsten venösen Gefässe, bezw. erweiterten Kapillaren entwickelten, und zwar in der Weise, dass die Wucherung anscheinend vom Endothel dieser Gefässchen ausging, wobei im Verlauf der Proliferation teilweise Zellen vom Aussehen der Lymphocyten, teils vom Aussehen der roten kernhaltigen Blutkörperchen entstanden. Ob die letzteren aus dem ersteren hervorgehen oder nicht, diese Frage sollte und konnte nicht aus den Präparaten definitiv entschieden werden. Aber soviel ist sicher, dass in dem sarkomatös osteoiden Gewebe im Anschluss an die Gefässe derartige hämatoblastische Herde auftraten, von denen aus dann das osteoide Gewebe mit den entsprechenden Zellen versehen und durchsetzt wurde. Darnach stelle ich mir die Geschwulstbildung in der Weise vor, dass sie einerseits zur Entwicklung eigentlicher knöcherner oder doch wenigstens osteoider Substanz vorschritt, andrerseits

aber Marksubstanz produzierte und zwar eine Marksubstanz, die in ihrer Zusammensetzung, wenn auch in unregelmässiger Weise, bis zu einem solchen Grad der Reife gedieh, dass sie kernhaltige rote Blutkörperchen erzeugte. Aus dem quantitativ und qualitativ verschiedenen Ineinandergreifen und sich gegenseitigen Kombinieren dieser beiden Komponenten des Geschwulstprozesses sind die verschiedenen histologischen Bilder erklärlich, welche das interessante Neoplasma lieferte. Das osteoblastische Gewebe, von dem die Geschwulst ausging, produzierte eben einerseits eine sehr zellenreiche osteoide Substanz, andrerseits ein gefässreiches, hämatoblastisches Markgewebe, welch letzteres die erstere in der verschiedenartigsten Weise durchwuchs und zur Auflösung brachte, während es wieder andere Stellen mehr oder weniger aussparte; mit Einem Wort, ein Zerrbild der physiologischen Vorgänge der Knochenentwicklung in ihren verschiedenen Phasen.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Privatdozent Dr. Borst für die freundliche Überweisung des Falles und die liebenswürdige Unterstützung bei der Anfertigung dieser Arbeit, sowie Herrn Geh. Rat Professor Dr. von Rindfleisch für die Übernahme des Referats meinen verbindlichsten Dank auszusprechen.

Litteratur-Verzeichnis.

Virchow, R., Krankhafte Geschwülste.

Birch-Hirschfeld, Lehrbuch der pathologischen Anatomie.

Cohnheim, Allgemeine Pathologie.

Kölliker, Handbuch der Gewebelehre.

Ribbert, Lehrbuch der allgem. Pathologie.

Rindfleisch, Elemente der Pathologie.

Ziegler, Lehrbuch der allgem. Pathologie und pathologischen Anatomie.

Krückmann, Virchows Archiv 120.

Langhaus, Virchows Archiv 138.

Nasse, Virchows Archiv 94.

Zenker, Virchows Archiv Bd. 121.

Grosser, Inaug.-Diss., Berlin 1886.

Löffler, Inaug.-Diss., Halle 1895/96.

Schneiders, Inaug.-Diss., Würzburg 1892/93.

Spiegelberg, Inaug.-Diss., Berlin 1877.

Stort, Inaug.-Diss., Berlin 1877.

Wagner, Inaug.-Diss., Würzburg 1890/91.

Gross, American Journal of the sciences 1879.

Müller, Joh., Archiv für Anatomie und Physiologie, Berlin 1843.

Senftleben, Archiv für klinische Chirurgie, Berlin 1861.

Wild, Deutsche Zeitschrift für Chirurgie XVII.

Lebenslauf.

Ich, Martin Bernkopf, bayerischer Staatsangehörigkeit, bin am 23. Oktober 1877 zu Forth in Mittelfranken geboren, als Sohn des Kaufmanns Ignatz Bernkopf (gest. 1885). Ich besuchte die Forther Volksschule bis zu meinem zehnten Lebensjahre, bestand 1887 die Aufnahmsprüfung in die zweite Klasse des alten Gymnasiums in Nürnberg, siedelte 1889 nach Erbauung des neuen Gymnasiums in dasselbe über und erwarb mir im Jahre 1895 das Reifezeugnis. Im Oktober 1895 bezog ich die Universität München, wo ich die ersten vier Semester bis zum Physikum verbrachte. Das fünfte und sechste Semester studierte ich in Würzburg, das siebente und achte in Berlin, wo ich in der Klinik und Poliklinik der Charité (Herr Geheimrat Senator), sowie in der chirurgischen Poliklinik des jüdischen Krankenhauses famulierte, und kehrte dann wieder nach Würzburg zurück, um hier meine Studien zu beenden. Im Sommersemester 1900 unterzog ich mich der ärztlichen Staatsprüfung und wurde am 31. Juli 1900 als Arzt approbiert.

Vorstehende Dissertation habe ich im Würzburger pathologischen Institut unter Leitung des Privatdozenten Herrn Dr. Borst verfasst.